

УДК 628.4.043:621.3.038

Шевченко Никита Григорьевич

Студент

Харина Галина Валерьяновна

Кандидат хим. наук, доцент кафедры математических

и естественнонаучных дисциплин

Российский государственный профессионально - педагогический

университет

г. Екатеринбург

ОТХОДЫ ЭЛЕКТРОНИКИ КАК ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Аннотация. Работа посвящена изучению проблемы отходов электроники в нашей стране. Рассмотрены направления утилизации отходов электроники и проблемы, возникающие при неправильной утилизации отходов. Приведены различные методы утилизации или переработки отходов электроники. Предложены наиболее приемлемые способы переработки отходов электроники.

Ключевые слова: Отходы Электроники, ТБО, электронная техника, электронные приборы, электронные устройства, бытовая техника, утилизация электроники.

В современном мире человек, находящийся в сильной зависимости от процесса модернизации, вынужден постоянно обновлять свою электронную технику, которая начинает сразу устаревать. Новые разработки в области электроники стремительно завоевывают позиции, вытесняя большое количество вчерашних новинок. Устаревшие электронные приборы, подлежащие утилизации, являются экологической проблемой, так как являются техногенными отходами и имеют целый ряд сложностей в переработке. В составе таких отходов присутствуют и тяжелые металлы, и радиоактивные вещества, и ядовитые соединения, поэтому обычный вывоз на свалку недопустим. Тем не менее такой способ избавления от устаревшей электроники распространен повсеместно, так как переработка подобных отходов требует значительных финансовых затрат. По данным российских экологических

организаций [1] на свалках и полигонах ТБО страны скопилось более 25 млн. штук телевизоров, около 30–40 млн. компьютеров, отработанных радиодеталей, не считая других видов техники. Проблема грозит катастрофическими последствиями.

В российском законодательстве нет понятия «отходы электроники», тем не менее, в классификаторах такие отходы фигурируют (табл. 1)

Таблица 1. Классификация отходов по ГОСТ 30775–2001 «Классификация, идентификация и кодирование отходов»

Номер п/п	Группа	Подгруппа	Позиция	Наименование отхода
807	20	3	1	Холодильники (содержащие фреоны), отдельные комплектующие детали
808	20	3	2	Печатные машинки
809	20	3	3	Электронное оборудование, отдельные комплектующие детали

Благодаря техническому прогрессу электронные устройства стали морально устаревать гораздо раньше, чем это было несколько десятилетий назад. Электронные устройства становятся «отходами», еще не потеряв своих потребительских свойств, однако потребителя перестали эти свойства удовлетворять [2].

Под отходами электроники понимают компьютерную технику (системные блоки, мониторы, ноутбуки, планшеты, комплектующие и периферийные устройства); принтеры различного устройства и производства, расходные материалы и картриджи для принтера; оргтехника; списанную, контрафактную, конфискованную технику аккумуляторы и батарейки; бытовую техники населения; медицинскую технику; направления утилизации отходов электроники.

Как потенциальный источник вторичного сырья отходы электроники представляют собой сложную и переменную по составу смесь самых различных материалов. Невозможно в принципе вывести средний морфологический состав

таких отходов. Тем не менее, зная состав устройств одного типа, можно приблизительно оценить их привлекательность с точки зрения вторичного использования (табл. 2) [3].

Таблица 2. Средний состав бытового электронного мусора

Тип	Состав	Доля в общем потоке
Телевизоры	Устаревшие и неисправные модели	67%
Бытовая электроника	Телефоны, магнитофоны, радиоприемники, видеоманитоны и пр.	13%
Мониторы	Мониторы от компьютеров	7%
Системные блоки	Включая периферию	5%
Бытовая техника	Микроволновые печи, фены, кухонные комбайны и пр.	8%

Ценность отходов электроники определяется в основном наличием драгоценных металлов. Между тем, в новых изделиях они содержатся в ничтожных количествах. Например, раньше ЭВМ ряда стран ЕС содержали большое количество элементов, имеющих в своем составе драгоценные металлы (микросхемы, разъемы); нынешние компьютеры имеют в своем составе десятые доли граммов (табл. 3).

Таблица 3. Средний «выход вторичных материалов» из отходов электроники.

Материалы	Доля %
Пластмасса	4,4
Стекло, содержащее свинец	16
Стекло без свинца	3,2
Печатные платы	5,9
Медесодержащие компоненты	3,3
Черные металлы	25
Годные компоненты	4,5
Прочие материалы	5,5
Отходы	13

Как было отмечено выше, электронные отходы попадают на свалки и не утилизируются должным образом. Каждое из отработанных устройств ряд токсичных веществ. Все электронные отходы просачиваются в грунт и отравляют почву, поверхностные водоемы и грунтовые воды. Попадая в организм человека, токсичные вещества оказывают негативное влияние на дыхательную и нервную систему, снижают иммунитет и становятся причиной онкологических заболеваний.

Проблемы утилизации электроники. Кроме того, что отходы электроники представляют собой более или менее рабочую технику, в них содержатся такие токсичные вещества, как ртуть, свинец, кадмий и др. Последнее определило несколько концептуальных подходов к управлению отходами электроники:

- повторное использование по «скользящей схеме» (морально устаревшая техника передается в пользование более бедным школам, некоммерческим организациям, инвалидам и т. д.);
- использование отдельных годных частей;
- вторичная переработка (использование отдельных материалов в качестве вторичного сырья);
- обезвреживание токсичных компонентов.

Первое направление, при всей его очевидности, в нашей стране не прижилось. Тем не менее, «маломощные» компьютеры можно использовать в качестве терминалов, подключенных к мощному высокопроизводительному серверу или сети Интернет. Именно так организована работа во многих зарубежных школах. Более того, зачастую, во многих организациях, в том числе и бюджетных, производительные дорогие компьютеры используются в качестве простых терминалов (дорогих «пишущих машинок»).

Второе направление у нас довольно широко распространено. Практически на каждом компьютерном или радио рынке есть отдел или киоск, где продаются различные бывшие в употреблении, но годные, комплектующие к компьютерам.

Удаление токсичных отходов и радиодеталей заключается в демонтаже основных средств, разделении и дроблении элементов, содержащих вредные вещества. После списания основных средств, первичной сортировки и демонтажа, электронный утиль транспортируют на завод по переработке. Там, в зависимости от состояния плат и категории содержания ценных металлов, их подвергают механической или химической переработке.

Способ утилизации определяется типом электроники и ее объемом. Завод, утилизирующий электронику, обычно предлагает выбрать заказчикам тип переработки. Распространение физических методов переработки обусловлено применением простых в устройстве и управлении технологических линий, в меньшей степени загрязняющих окружающую среду и требующих небольшого расхода энергии. Химические методы позволяют выделять и безопасно утилизировать бром, кадмий, бериллий, антипирены, тяжелые металлы – основные токсические вещества, содержащиеся в отходах электроники [4].

Семчук И. М. и Брыкин А. В. в своей работе [5] останавливаются на том, что бытовую технику и прочие электронные устройства выбрасывать на обычную свалку запрещено законом, между тем, сдать их на переработку порой бывает очень сложно, зачастую это требует времени и денег. Почти все производители электроники имеют собственные программы по утилизации своих продуктов, но в России такие программы не работают, поскольку в российском законодательстве нет пункта, обязывающего фирму производителя заниматься переработкой своих товаров. В большинстве стран Европы такая программа работает.

В Екатеринбурге есть предприятия, которые принимают отходы электроники, но не в том количестве, которое нужно для развитого промышленного города. Кроме того, такие предприятия располагаются в основном на окраинах города, что не очень удобно для жителей. Однако в Екатеринбурге есть компании, забирающие отходы прямо на дому .

Выводы. Таким образом, очевидно, что в России утилизация отходов электроники практически не развита, но ситуация разрешима. Необходимы правовая база по переработке или утилизации отходов электроники и условия по утилизации отходов.

Список литературы:

1. Акция по утилизации старой техники вновь пройдет в областном Доме Правительства [Электронный ресурс] // Skomo.ru : [официальный сайт Государственного бюджетного учреждения Московской области «Центр

кадастровой оценки»]. – Режим доступа: <https://ckomo.ru/01.01.02.01/128> (дата обращения: 11.04.2019).

2. Вторичное использование электроники (recycling electronic) [Электронный ресурс] // Waste.ru = Отходы.ru : [сайт]. – Режим доступа: <https://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=127> (дата обращения: 11.04.2019).

3. Отходы Электроники: в чем опасность? [Электронный ресурс] // Eco-promservice.ru : [сайт ООО «ЭкоПромСервис»]. – Режим доступа : https://eco-promservice.ru/voprosy_otvety/articles/otkhody-elektroniki-v-chem-opasnost/ (дата обращения: 11.04.2019).

4. Способы утилизации телевизоров и электроники [Электронный ресурс] // Vtorothodi.ru : [сайт о переработке и утилизации отходов]. – Режим доступа : <https://vtorothodi.ru/utilizaciya/utilizaciya-elektroniki> (дата обращения: 11.04.2019).

5. Семчук, И. М. Анализ и перспективы рынка вторичной переработки электроники и компонентов электронных устройств в РФ / И. М Семчук, А. В. Брыкин [Текст] // Успехи в химии и химической технологии. – 2011. – № 13 – С. 41–46.